

**Дополнительные сведения\***  
**о приеме к защите, поступивших отзывах,  
результатах публичной защиты диссертации**

**Савицкий Александр Владимирович**

**Динамика и алгоритмы управления мультироторным  
роботом**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая  
механика» в отрасли физико-математических наук

Дата принятия к защите: 04.07.2019  
Дата защиты: 15.10.2019

\* Состав дополнительных сведений определяется приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 апреля 2014 г. «Об утверждении Порядка размещения в информационно-телекоммуникационной сети Интернет информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней» (зарегистрировано в Минюсте РФ 27.05.2014, опубликовано: 11.06.2014 в «РГ», вступает в силу 22.06.2014)

## Диссертационный совет Д 002.024.01

Создан на базе ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, приказ № 105/нк от 11.04.2012.  
Адрес: 125047 Москва, Миусская площадь, д.4. Сайт: [www.keldysh.ru](http://www.keldysh.ru)

Председатель диссертационного совета Д 002.024.01:

### **Сазонов Виктор Васильевич**

доктор физико-математических наук, профессор,  
место работы: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,  
должность: главный научный сотрудник сектора № 2 «Механика и управление движением космических аппаратов» отдела № 5 «Механика космического полета и управление движением».  
Адрес: 125047 Москва, Миусская площадь, д.4  
E-mail: [sazonov@keldysh.ru](mailto:sazonov@keldysh.ru)

### **Сведения о соискателе, диссертации, руководителях, официальных оппонентах, ведущей организации**

Соискатель: Савицкий Александр Владимирович

Диссертация: Динамика и алгоритмы управления мультироторным роботом.

Диссертация в виде рукописи принята к защите 04.07.2019 г., протокол № 3.

Члены комиссии по приему диссертации к защите: Голубев Юрий Филиппович, Кугушев Евгений Иванович, Тучин Андрей Георгиевич

Адрес объявления на сайте ВАК:

<https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100042727>

### **Руководитель**

**1. Научный руководитель – Павловский Владимир Евгеньевич**

учёная степень: доктор физико-математических наук (05.13.11)

учёное звание: профессор

должность: ведущий научный сотрудник

место работы: отдел №5 Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

сайт: <http://keldysh.ru>

адрес: 125047, Москва, Миусская площадь, 4

e-mail: [stevens\\_1@mail.ru](mailto:stevens_1@mail.ru)

тел: +7 (926) 239-74-72

## Официальные оппоненты

### 1. Брискин Евгений Самуилович

учёная степень: доктор физико-математических наук (01.02.01)

учёное звание: профессор

должность: заведующий кафедрой теоретической механики

место работы: Волгоградский государственный технический университет

адрес: 400005, Россия, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 28

e-mail: dtm@vstu.ru

телефон: +7(8442)24-81-13

- 1) Об управлении движением механических систем с избыточным числом управляющих воздействий / Брискин Е. С., Шаронов Н. Г. // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2019. №3. С. 48-54.
- 2) О математическом моделировании управления движением твердого тела с избыточным числом тросовых движителей / Брискин Е.С., Платонов В.Н.// Мехатроника, автоматизация, управление. 2019. Т. 20. №7. С. 422-427.
- 3) Об управлении движением роботизированной многозвенной дождевальная машины для орошения полей некруглой формы / Брискин Е.С., Лепетухин К.Ю., Малолетов А.В., Серов В.А., Кириллов А.П. // Экстремальная робототехника. 2018. Т.1. №1. С. 344- 352.
- 4) On Energetically Effective Modes of Walking Robots Movement / Briskin E., Kalinin Y., Maloletov A.// CISM International Centre for Mechanical Science, Courses and Lectures (см. в книгах). 2019. Т. 584. С. 425-432.
- 5) Development of rotary type movers discretely interacting with supporting surface and problems of control their movement / Briskin E., Maloletov A., Sharonov N., Fomenko S., Kalinin Y., Leonard A. // CISM International Centre for Mechanical Science, Courses and Lectures. 2016. Т. 569. С. 351-359.
- 6) Управление движением подводного мобильного робота с якорно-тросовыми движителями / Брискин Е.С., Шаронов Н.Г., Серов В.А., Пеньшин И.С. // Робототехника и техническая кибернетика. 2018. №2 (19). С. 39-45.
- 7) Брискин Е.С., Шаронов Н.Г., Барсов В.С. Об энергетически эффективных режимах движения роботов с поворотнo-заклинивающими движителями. Мехатроника, автоматизация, управление. 2018;19(2):100-103.
- 8) О критериях оптимизации движения секций дождевальная машины кругового действия при обработке полей сложной формы/ Лепетухин К.Ю., Малолетов А.В., Брискин Е.С.// Известия ВолгГТУ. 2018. №8 (218). С. 117-121.
- 9) Определение усилий в движителях якорно-тросового типа / Е.С. Брискин [и др.] // Известия ВолгГТУ. 2017. № 14 (209). С. 87-90

- 10) Об управлении адаптацией ортогональных шагающих движителей к опорной поверхности / Е.С. Брискин, Я.В. Калинин, А.В. Малолетов, В.А. Серов, С.А. Устинов // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления, 184-190, 2017.
- 11) Об оценке эффективности цикловых механизмов / Брискин Е.С., Калинин Я.В., Малолетов А.В. // Известия РАН. Механика твёрдого тела. - 2017. - № 2 (март–апрель). - С. 13-19
- 12) Об оценке эффективности шагающих роботов на основе многокритериальной оптимизации их параметров и алгоритмов движения / Брискин Е.С., Калинин Я.В., Малолетов А.В., Шурыгин В.А. // Известия РАН. Теория и системы управления. - 2017. - № 2 (Март – Апрель). - С. 168-176
- 13) Об оптимальном управлении взаимным расположением секций дождевальная машины кругового действия при обработке некруглых полей / Лепетухин К.Ю., Малолетов А.В., Брискин Е.С. // Мехатроника, автоматизация, управление. - 2017. - Т. 18, № 2. - С. 103-107
- 14) Энергетика и программное управление поступательным перемещением шагающего аппарата «Циклон» / Брискин Е.С., Леонард А.В. // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. - 2016. - № 6. - С. 161-169.
- 15) Брискин Е.С., Серов В.А., Фоменко С.С., Шаронов Н.Г., Шурыгин В.А. Об определении допустимых параметров движителей шагающих роботов. Мехатроника, автоматизация, управление. 2015;16(6):369-372.

## **2. Асланов Владимир Степанович**

учёная степень: доктор технических наук (05.07.09)

учёное звание: профессор

должность: заведующий кафедрой теоретической механики

место работы: Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева

адрес: 443086, Россия, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34

e-mail: ssau@ssau.ru

телефон: +7(846)335-18-26, +7(846)335-18-36

- 1) Асланов В.С., Авраменко А.А. Устойчивость движения тросовой системы при буксировке космического аппарата с остатками топлива // Изв. РАН. "Механика твердого тела". 2017. № 6. 3-13.
- 2) Ledkov A., Aslanov V., Evolution of space tethered system's orbit during space debris towing taking into account the atmosphere influence. Nonlinear Dynamics. Vol. 96, Issue 3, pp 2211–2223, 2019.

- 3) V. S. Aslanov, V. V. Yudintsev, Chaos in Tethered Tug–Debris System Induced by Attitude Oscillations of Debris, *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*. Volume 42, Issue 7, 2019, Pages 1630-1637.
- 4) V. S. Aslanov Stability of a pendulum with a moving mass: the averaging method. *Journal of Sound and Vibration* 445 (2019), pp. 261-269.
- 5) V. Aslanov and H. Schaub, Detumbling Attitude Control Analysis Considering an Electrostatic Pusher Configuration, *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*. Vol. 42, No. 4 (2019), pp. 900-909.
- 6) V. S. Aslanov, V. V. Yudintsev, Motion Control of Space Tug During Debris Removal by a Coulomb Force. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol. 41, No. 7, 2018, 1476-1484.
- 7) V. S. Aslanov. Dynamics of a Satellite with Flexible Appendages in the Coulomb Interaction. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Volume 41, Issue 2, 2018, Pages 559-566.
- 8) V. S. Aslanov, Exact solutions and adiabatic invariants for equations of satellite attitude motion under Coulomb torque. *Nonlinear Dynamics*, 2017, Volume 90, Issue 4, pp 2545–2556.
- 9) V. S. Aslanov, A. S. Ledkov, Swing principle in tether-assisted return mission from an elliptical orbit. *Aerospace Science and Technology*, Vol. 71, December 2017, pp. 156-162.
- 10) V. S. Aslanov, A. K. Misra, V. V. Yudintsev, Chaotic attitude motion of a low-thrust tug-debris tethered system in a Keplerian orbit. *Acta Astronautica*, Vol. 139, October 2017, pp. 419-427.
- 11) V. V. Yudintsev, V. S. Aslanov, Detumbling Space Debris Using Modified Yo-Yo Mechanism. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol. 40, No. 3, 2017, pp. 714-721.
- 12) V. S. Aslanov and A. S. Ledkov, Tether-assisted re-entry capsule deorbiting from an elliptical orbit, *Acta Astronautica* Vol. 130, 1, 2017, pp. 180-186.
- 13) V. S. Aslanov and A. S. Ledkov, Chaotic Motion of a Reentry Capsule During Descent into the Atmosphere. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol. 39, № 8, 2016, pp. 1834-1843

### **Ведущая организация**

**Балтийский государственный технический университет «Военмех» (Санкт-Петербург)**

адрес: 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д.1

сайт: <https://www.voenmeh.ru/>

директор: Иванов Константин Михайлович  
учёное звание: профессор  
учёная степень: доктор технических наук  
e-mail: [komdep@bstu.spb.su](mailto:komdep@bstu.spb.su)

1) РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КАЛИБРОВКИ ЛИНЕЙНЫХ ПРИВОДОВ НОГ ГЕКСАПОДА / КОМАРОВ К.А., ХРОМИХИН Д.А, ЯКОВЕНКО Н.Г. // ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ, Издательство: Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника (Москва), Номер: 7 Год: 2017 Страницы: 109-115.

2) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛНОЙ ДЛИНЫ НОГ ГЕКСАПОДА / ГУНЧЕНКОВ И.В., ЖЕЛТЫШЕВ О.И., ЯКОВЕНКО Н.Г. // ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ Издательство: Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника (Москва), Номер: 7 Год: 2017 Страницы: 116-120.

3) РАЗРАБОТКА СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ ПЬЕЗОДВИГАТЕЛЕМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЛИНЕЙНОМУ ПРИВОДУ ГЕКСАПОДА / МАТВЕЕВ С.А., ШИРШОВ А.Д., ЯКОВЕНКО Н.Г. // ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ Издательство: Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника (Москва), Номер: 7 Год: 2017 Страницы: 54-61.

4) МОДАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОГО ПРИВОДА / ГОРБУНОВ А.В., ЖЕЛТЫШЕВ О.И., ЯКОВЕНКО Н.Г. // ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ Издательство: Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника (Москва), Номер: 7 Год: 2018 Страницы: 38-43.

5) ОЦЕНКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КИНЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОМ С ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КИНЕМАТИКОЙ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА БАЗЕ ГЕКСАПОДА / ЖУКОВ ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, КОРОТКОВ ЕВГЕНИЙ БОРИСОВИЧ, СЛОБОДЗЯН НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ, ЯКОВЕНКО НИКОЛАЙ ГРИГОРЬЕВИЧ // ОБОРОННАЯ ТЕХНИКА Издательство: Научно-технический центр "Информтехника" - филиал федерального государственного унитарного предприятия "Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации" (Москва). Номер: 9 Год: 2017 Страницы: 29-37.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 002.024.01 кандидат физ.-мат. наук Широбоков Максим Геннадьевич.